

Memoria del Proyecto de Innovación y Mejora
Docente Titulado:

**SELECCIÓN AUTOMÁTICA DE EQUIPOS BASE
PARA EL APRENDIZAJE COOPERATIVO
(ID2017/097)**

Profesor Responsable:

Jesús Ángel Román Gallego

**Departamento de Informática y Automática
Escuela Politécnica Superior de Zamora**

Entidad financiadora:

Universidad de Salamanca

Periodo de desarrollo:

Diciembre/2017 – Julio/2018

Dirigido a:

Vicerrectorado de Docencia



ÍNDICE

1 - INTRODUCCIÓN.....	3
2 - JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y UTILIDAD	4
3 - OBJETIVOS A CUBRIR.....	5
4 - SELECCIÓN AUTOMÁTICA DE EQUIPOS BASE PARA EL APRENDIZAJE COOPERATIVO.....	6
4.1- ALGORITMO PARA LA GENERACION DE GRUPOS BASE	8
4.2- IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA	10
5 - PLAN DE TRABAJO	14
5.1- ANÁLISIS DE RESULTADOS	15
5.2- CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA	15

1 - INTRODUCCIÓN

El aprendizaje cooperativo es una metodología que se viene empleando en la docencia hace décadas, sin embargo, su importancia se ha resaltado en los últimos años debido a la demanda por parte de la administración y empresas teniendo en cuenta necesidad de trabajar en equipo.

Este tipo de aprendizaje sustituye al tradicional en cuanto a que no se busca la competitividad individual sino que se da un paso más allá buscando las sinergias necesarias para lograr un fin óptimo y común a un grupo, de forma que el desempeño individual crezca en consonancia con el del grupo. Ahora bien, una faceta muy importante es la estructuración y conformación de los diferentes grupos teniendo en cuenta de que cada integrante tiene unas características y aptitudes diferentes. Es por ello que encontrar la mejor estructura es una tarea complicada debido a la cantidad de factores a tener en cuenta.

Con la consecución de este proyecto de innovación docente se pretende dotar a la comunidad educativa de una herramienta que permita la estructuración automática de los posibles grupos cooperativos dentro de una clase. Para ello se ha de tener en cuenta que cada persona integrante posee ciertas características y una personalidad diferente, lo cual hay que buscar una compatibilidad con el fin de que las sinergias alcanzadas por los individuos de cada grupo optimicen al máximo su rendimiento.

Esta memoria resume el trabajo realizado en cuanto al diseño de un algoritmo que permita la asignación de diferentes personas en grupos cooperativos teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente en cuanto a sus características personales y aptitudes. Además este algoritmo se implementará en una aplicación Web que permita su utilización por la comunidad educativa, de forma que nos permita comprobar su funcionamiento y su mejora continua.



2 - JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y UTILIDAD

El aprendizaje es algo subjetivo que cada uno de nosotros hacemos, seguimos un ritmo diferente y con una motivación diferente en función de nuestros intereses. La participación en el proceso de aprendizaje es algo importante y significativo, ya que cuando los alumnos son actores participantes del proceso de aprendizaje los conocimientos se afianzan de forma más significativa, que si son simplemente actores pasivos limitándose a escuchar lo que proviene del profesor. Si además este aprendizaje se realiza en grupo cooperativo, se podrán lograr objetivos que de forma individual no serían posibles, o no se podrían conseguir de una forma efectiva, ya que las sinergias que se forman entre los integrantes del grupo permite la consecución de objetivos más fácilmente.

Los grupos de trabajo formados han de ser estables y tener un funcionamiento a largo plazo, si bien es cierto que en determinadas ocasiones se puede requerir su separación en otros grupos, y además se espera que sean heterogéneos de forma que la cooperación entre ellos haga que se lo que a un individuo le falte, sea complementado por los demás. A este tipo de estructuras estables se les denomina **equipos o grupos base**. En estos equipos base, sus integrantes establecen una serie de relaciones de interdependencia que les motivan a trabajar juntos progresando de forma activa en su aprendizaje y a evolucionar como personas responsables en sus quehaceres.

La conformación de estos equipos base es una tarea complicada debido a que el docente tiene que tener en consideración muchos factores. Entre otros, hay que considerar el número de integrantes del equipo, las características académicas y sociales de cada uno de ellos, su capacidad de cooperación y su capacidad de esfuerzo individual y colectivo. Tener en cuenta todos estos factores es complicado, y por lo general la conformación de los equipos base se mejora con la experiencia del docente que irá modificando estos equipos si observa una disfunción en el trabajo diario.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, a partir de la consecución de este proyecto, se pretende dotar a la comunidad educativa de una herramienta que facilite esta tarea a la hora de conformar los equipos base dentro del aprendizaje cooperativo. Esta herramienta ha de permitir su acceso online, y a partir de los datos de los alumnos, realizar los grupos base de forma automática, descargando así de esta labor al docente.



3 - OBJETIVOS A CUBRIR

Los objetivos concretos propuestos en la solicitud del proyecto realizado han sido los siguientes:

- Diseñar un algoritmo capaz de conformar equipos base para el aprendizaje cooperativo teniendo en cuenta las diferentes características de sus integrantes.
- Implementar una aplicación accesible a la comunidad educativa que permita ejecutar el algoritmo de creación de equipos base.
- Facilitar a los docentes el trabajo de conformación de equipos base en el aprendizaje cooperativo.
- Poner en marcha el algoritmo en diferentes ámbitos docentes y niveles educativos, y comprobar su funcionamiento.
- Permitir que el grupo de trabajo, pueda seguir trabajando en la misma línea, de cara a la mejora continua de esta propuesta.
- Que toda la comunidad universitaria se pueda beneficiar de los resultados obtenidos de esta experiencia.



4 - SELECCIÓN AUTOMÁTICA DE EQUIPOS BASE PARA EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

Un docente que trabaje, o empiece que a trabajar, en sus clases con la metodología del aprendizaje cooperativo ha de estructurar la disposición de la clase de forma que mejor se adecue a fortalecer una óptima transmisión de conocimientos y adquisición de los mismos por parte de los alumnos.

Para lograr una buena distribución hay que tener en cuenta determinados factores como son el espacio, el sexo, las preferencias de los alumnos en cuanto a con qué compañeros quieren compartir mesa y las características de los alumnos, las cuales han de ser cuantificadas a partir del conocimiento previo de los docentes. Dentro de estas características se han tenido en cuenta las siguientes:

Tabla 1. Características de los alumnos y valoración

Característica	Valoración
Académico	1-5
Social	1-5
Capacidad para ayudar	1-5
Capacidad para ser ayudado	1-5
Organización	1-5
Liderazgo	1-5
Decisión y proactividad	1-5
Orden	1-5

En función de la posible valoración que los docentes hagan de cada uno de los alumnos de su grupo se asignarán los diferentes roles que deben ser asumidos y respetados para una perfecta consonancia dentro del equipo base. Los roles considerados y sus funciones son los siguientes:

Coordinator:

- Da la palabra.
- Planifica las tareas del grupo.
- Comprueba que todos cumplen su función en el equipo base.

Environment:

- Supervisa el material a utilizar.
- Supervisa el orden y la limpieza del lugar de trabajo.
- Recuerda el material necesario para sucesivas clases.

Supervisor:

- Supervisa anoten sus tareas.
- Comprueba que todos traigan las tareas.

Speaker:

- Ejerce de portavoz, tanto con el profesor como con los demás grupos.
- Controla el nivel de ruido dentro del grupo.

A raíz de lo expuesto anteriormente, la idea es tipificar a cada alumno dentro de un rol determinado, teniendo en cuenta que las características de un alumno pueden encajar en varios roles, lo cual hace que la versatilidad sea mayor a la hora de conformar los equipos. Para ello se ha tipificado la puntuación que han de tener los alumnos en diversas cualidades para poder desempeñar un determinado rol.

Tabla 2. Puntuación mínima para cada rol

	Coordinator	Speaker	Environment	Supervisor
Académico	≥ 3	≥ 2	≥ 2	≥ 3
Social	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3
Capacidad para ayudar	≥ 4	≥ 3	≥ 3	≥ 4
Capacidad para ser ayudado	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3
Organización	≥ 4		≥ 3	≥ 4
Liderazgo	≥ 4	≥ 2	≥ 3	≥ 2
Decisión y proactividad	≥ 3	≥ 3	≥ 3	
Orden	≥ 3		≥ 4	

4.1- ALGORITMO PARA LA GENERACION DE GRUPOS BASE

A continuación se propone el algoritmo diseñado para la creación de equipos base teniendo en cuenta cuantificación de las características propuestas en el apartado anterior. En función de las características de cada alumno, el algoritmo realiza la agrupación procurando que sea heterogénea de forma que el aprendizaje de sus integrantes sea significativo y su colaboración fomente un buen trabajo.

Algoritmo (alumnos, numerointegrantesgrupo)

{

Mientras hayalumnos

{

académico=ordenar(academico)

social=ordenar(social)

sexo=ordenar(sexo)

capazayudar=ordenar(capazayudar)

necesitaayuda=ordenar(necesitaayuda)

organización=ordenar(organización)

liderazgo=ordenar(liderazgo)

decisión=ordenar(decisión)

orden=ordenar(orden)

}

Establecer perfiles(alumnos ordenados)

{

buscar ngrupos (mejor características)

calcular perfil cooperativoA

establecer perfilA

buscar ngrupos (medioalto características)

calcular perfil cooperativoB

establecer perfilB

buscar ngrupos (medio características)

calcular perfil cooperativoC

establecer perfilC

buscar ngrupos (mediobajo características)

calcular perfil cooperativoD

establecer perfilD

buscar ngrupos (peor características)

calcular perfil cooperativoE

establecer perfilE

}

Combinar (sexo, preferencias)



```
{  
  si numeroA>=ngrupos  
    Establecer A por grupo  
  else completaB  
  si numeroB>=ngrupos  
    Establecer B por grupo  
  else completaC  
  si numeroC>=ngrupos  
    Establecer C por grupo  
  else completaD  
  si numeroD>=ngrupos  
    Establecer D por grupo  
  else completaE  
  si numeroE>=ngrupos  
    Establecer E por grupo  
  si sobra alumno entonces integrarengroupo (perfilCooperativo)  
}  
  
Establecer Roles ()  
Crear Grupos Base ()  
}
```

Código 1. Algoritmo para la generación de Grupos Base

El algoritmo propuesto tiene en cuenta que en todos los grupos existan los cuatro roles en función de la valoración de sus características, además de contemplar y hacer paritario el sexo de los alumnos. Otra característica importante es que se tiene en cuenta las preferencias de los alumnos a la hora de compartir grupo con personas determinadas.

4.2- IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Uno de los objetivos implícitos en este proyecto es el de poder comprobar la funcionalidad del algoritmo propuesto. Para ello se decidió diseñar e implementar una aplicación Web, de forma que fuese accesible y pudiera ser probada por un número suficiente de docentes y así obtener unos resultados que permitieran su evaluación.

Para el acceso a la aplicación es necesario contar con un navegador (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, etc). La dirección Web para acceder a la aplicación es la siguiente: <http://ergonomia.zam.usal.es/pid201718/>



Figura 1. Pantalla principal del sitio

Como se muestra en la *Figura 1*, la interfaz para acceder a los contenidos es muy sencilla. Consta de un menú de ayuda en la parte superior, y en la parte central un botón para adjuntar un fichero con los alumnos y sus características para poder realizar los grupos base.

En la *Figura 2* se muestra la ayuda, en la cual se indica el formato del fichero que hay que introducir en la aplicación para poder procesar los grupos base. Este tipo de fichero está en un formato estándar como es JSON, con la intención que pueda procesarse desde cualquier lenguaje de programación y desde cualquier editor.

Necesita crear un fichero con los alumnos a procesar en el siguiente formato (JSON):

```
[
  {
    "Nombre": "Alumno1",
    "Academico": 3,
    "Social":3,
    "Sexo": 0,
    "Quiero Sentarme":["Alumno2","Alumno9"],
    "No quiero Sentarme":["Alumno4","Alumno5"],
    "Es capaz de ayudar":3,
    "Necesito ayuda" :0,
    "Organización" : 3,
    "Liderazgo":3,
    "Decision-Participacion":3,
    "Orden clase": 4
  },
  {
    "Nombre": "Alumno1",
    "Academico": 3,
    "Social":3,
    "Sexo": 0,
    "Quiero Sentarme":["Alumno2","Alumno9"]
  }
]
```

Figura 2. Muestra de la sección de ayuda

El contenido del fichero debe tener unos campos específicos que indican por cada alumno sus características previamente cuantificadas por el docente. Se ha de tener en cuenta que a medida que discurre el curso académico, el docente puede modificar la puntuación de estas características debido a la observación diaria de sus alumnos, lo cual daría como resultado un redefinición del fichero de carga y un nuevo procesado de datos. A continuación se especifica el formato y el contenido del fichero de carga.

```
[
  {
    "Nombre": "Alumno1",
    "Academico": 3,
    "Social":3,
    "Sexo": 0,
    "Quiero Sentarme":["Alumno2","Alumno9"],
    "No quiero Sentarme":["Alumno4","Alumno5"],
    "Es capaz de ayudar":3,
    "Necesito ayuda" :0,
    "Organización" : 3,
    "Liderazgo":3,
    "Decision-Participacion":3,
    "Orden clase": 4
  },
  {
    "Nombre": "Alumno1",
    "Academico": 3,
    "Social":3,
    "Sexo": 0,
    "Quiero Sentarme":["Alumno2","Alumno9"]
  }
]
```



```
"Nombre": "Alumno1",
"Academico": 3,
"Social":3,
"Sexo": 0,
"Quiero Sentarme":["Alumno2","Alumno9"],
"No quiero Sentarme":["Alumno4","Alumno5"],
"Es capaz de ayudar":3,
"Necesito ayuda" :0,
"Organización" : 3,
"Liderazgo":3,
"Decision-Participacion":3,
"Orden clase": 4
}
]
```



Código 2. Ejemplo de fichero de carga




La *Figura 2* muestra la sección en la que se encuentra disponible la descarga de un tutorial de utilización. A partir de este tutorial se muestra como introducir el pseudocódigo y la sintaxis que es reconocida por la herramienta.



Figura 3. Listado de alumnos y roles

En la *Figura 3* se muestra el listado de alumnos con la calificación propuesta por el docente de cada una de sus características. Además en esta pantalla se muestra el porcentaje de los posibles roles que pueden ser asignados a los grupos.

 SALIR
  ALUMNOS
  CREAR GRUPOS

Nombre	Académico	Social	Sexo	Quiere sentarse con	No quiere sentarse con	Capacidad ayudar	Necesidad ayuda	Organización	Liderazgo	Decision-Participación	Orden-Clase	Perfil	Rol
Alumno8	3	3	Mujer	Alumno2	Alumno4	1	1	4	4	4	4	C	Coordinator Environment Speaker Supervisor
Alumno1	3	3	Mujer	Alumno2 Alumno9	Alumno4 Alumno5	3	0	3	3	3	4	AB	Environment
Alumno7	3	3	Mujer	Alumno1	Alumno3	0	3	2	3	4	2	DE	Speaker
Alumno2	4	2	Hombre	Alumno1		2	3	4	3	2	3	C	Supervisor

Grupo 2: 25 pts

Nombre	Académico	Social	Sexo	Quiere sentarse con	No quiere sentarse con	Capacidad ayudar	Necesidad ayuda	Organización	Liderazgo	Decision-Participación	Orden-Clase	Perfil	Rol
--------	-----------	--------	------	---------------------	------------------------	------------------	-----------------	--------------	-----------	------------------------	-------------	--------	-----

Figura 4. Servicio de traducción al lenguaje PERL

En la *Figura 4* se pueden ver los grupos realizados por el programa, sus integrantes y las características de cada uno de ellos. Además, por cada alumno se muestran los roles que son más aptos para desempeñar de forma que permitan al docente tener una mayor versatilidad en la asignación de roles.

5 - PLAN DE TRABAJO

La *Figura 5* muestra las etapas generales cubiertas en el proyecto.

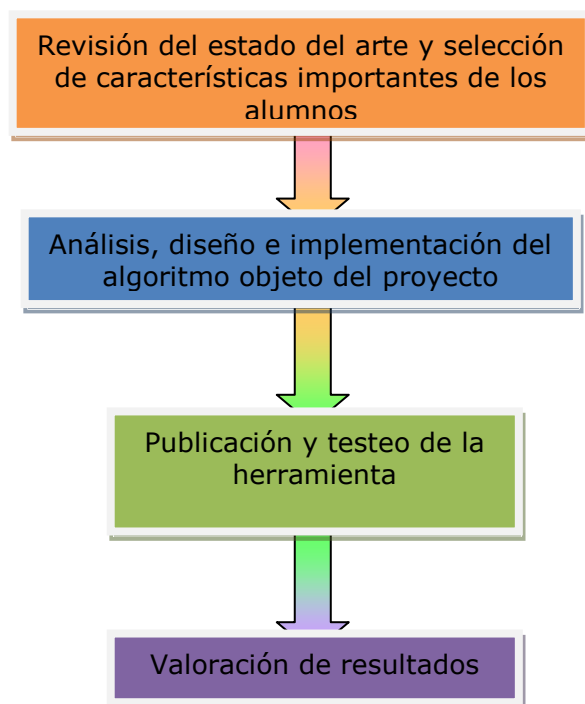


Figura 5. Diagrama del Proceso de Implementación del Proyecto

El punto de partida de este proyecto es la revisión del estado del arte existente sobre el aprendizaje cooperativo y su implantación en el aula. A partir de este punto se seleccionan una serie de características que son deseables en cada uno de los alumnos y que posteriormente serán puntuadas para poder formar los grupos base.

El siguiente paso es el diseño e implementación del algoritmo objetivo del proyecto que permita, a partir de las características definidas, establecer relaciones y generar los diferentes grupos base. Además, este algoritmo se plasma en una aplicación de forma que pueda ser probada por diferentes docentes que puedan aportar su experiencia y así poder ofrecer una valoración. Para ello se decide realizar una aplicación Web que esté accesible desde cualquier parte simplemente accediendo a través de un navegador, y comunicar a diferentes docentes de centros educativos su puesta en funcionamiento para obtener una valoración de la misma.

Como consecuencia del análisis de los resultados obtenidos a lo largo de este proyecto, se han extraído una serie de conclusiones que nos permitirán seguir trabajando en los próximos cursos.

5.1-ANÁLISIS DE RESULTADOS

La herramienta ha sido probada en dos centros de educación secundaria y en diferentes asignaturas de la titulación del Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información de forma que pueda analizarse su versatilidad independientemente del nivel y su correcto funcionamiento.

El diseño de la herramienta y su facilidad de uso es uno de los puntos fuertes, sin embargo el formato del fichero con el que hay que trabajar es complicado para los docentes que tienen escasos conocimientos en informática.

La metodología seguida ha sido la de formar los grupos base de forma tradicional y posteriormente hacerlo a partir de la herramienta desarrollada en este proyecto. En una media del 80% de los casos, los grupos formados han sido similares, debido a algún intercambio de alumnos con las mismas características, lo cual nos indican que también es beneficioso ya que se dispone de una mayor versatilidad a la hora de conformar los grupos si fuese necesario realizar algún cambio pasado cierto tiempo.

Otro punto de mejora indicado es la posibilidad de modificar de forma dinámica el peso de las características debido a que esto permitiría que el algoritmo se adecuara de forma más certera a clases que por su composición es muy difícil formar los grupos base.

El tiempo que se tarda en procesar la formación de grupos base de forma manual es mucho mayor que el que tarda la herramienta desarrollada en este proyecto, lo cual es valorado muy positivamente, y la intención de los docentes que la han probado es seguir utilizándola ya que en primera instancia los grupos base se conforman correctamente, teniendo en cuenta las opciones de mejora planteadas.

5.2- CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

Una vez realizado el análisis de la aplicación y obtenidas las valoraciones por parte de los docentes que la han utilizado se plantean las siguientes conclusiones y propuestas de mejora:

- Todos los docentes que trabajan o empiezan a trabajar con aprendizaje cooperativo valoran muy positivamente la idea planteada en este proyecto, ya que en muchas ocasiones la formación de grupos base es una tarea que lleva tiempo y es difícil tener en cuenta todas las características de los alumnos.



- El funcionamiento del algoritmo es bueno, sin embargo puede mejorarse permitiendo modificar los pesos que le aplican a cada característica deseada en los alumnos. Este aspecto de mejora nos hace replantearnos la importancia que ha de tener dotar a la herramienta propuesta de una mayor versatilidad de forma que sean los docentes los que puedan ajustar los pesos en función del tipo de grupo que tengan.
- Otro aspecto de mejora que se debe llevar a cabo es la implementación de un formato de fichero mucho más fácil de comprender y de rellenar con las características de los alumnos. Este es un aspecto muy relevante ya que los docentes buscan sencillez en todo el proceso y facilitar la carga de datos sería completamente beneficioso.
- Por todo ello, en sucesivos cursos se pretende implementar los aspectos de mejora señalados y seguir trabajando en la optimización del algoritmo y en su versatilidad.